

**ROSEMERI CORADIN**

**A NATAÇÃO COMO MEIO AUXILIAR NO TRATAMENTO DA ASMA  
BRÔNQUICA**

Monografia apresentada à Disciplina Seminário de Monografia como requisito parcial para conclusão do curso de Licenciatura em Educação Física, do Departamento de Educação Física, Setor de Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Paraná.

**CURITIBA  
2001**

**ROSEMERI CORADIN**

**A NATAÇÃO COMO MEIO AUXILIAR DO TRATAMENTO DA ASMA  
BRÔNQUICA**

**ORIENTADORA: PROF. CÉLIA CARDOSO FURLAN**

## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b>	iv
<b>1 INTRODUÇÃO</b>	v
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA</b>	1
2.1 O SISTEMA RESPIRATÓRIO	1
2.1.1 Mecânica pulmonar	2
2.1.2 Permuta gasosa	3
2.1.3 Volumes e capacidades pulmonares	4
2.2 ASMA BRÔNQUICA	7
2.2.1 Conceituação	7
2.2.2 Epidemiologia	7
2.2.3 Classificação	8
2.2.4 Etiologia	8
2.2.5 Fatores agravantes	10
2.2.6 Fisiopatologia	12
2.2.7 Quadro clínico	13
2.2.8 Complicações	13
2.2.9 Tratamento	13
2.3 ASMA E NATAÇÃO	14
2.3.1 Asma induzida pelo exercício	15
2.3.2 Análise da gravidade da asma relacionada à atividade física	16
2.3.3 Intensidade e duração da atividade física para asmáticos	17
2.3.4 Tipo de atividade física mais adequada	17
2.3.5 Alterações morfológicas relacionadas com a asma brônquica	18
2.3.6 Fatores emocionais	20
2.3.7 Natação dirigida ao asmático	21
<b>3 METODOLOGIA</b>	25
<b>4 CONCLUSÃO</b>	26
<b>5 GLOSSÁRIO</b>	28

<b>6 REFERÊNCIAS</b>	<b>31</b>
----------------------	-----------

## **RESUMO**

O estudo a seguir traz considerações a respeito da asma brônquica, doença das vias respiratórias que compromete a função pulmonar de seus portadores promovendo alterações não só fisiológicas como morfológicas e psicossociais. Através da revisão de literatura procurou-se, desta forma, investigar essa patologia e suas complicações e como a prática de atividades físicas, em especial a natação, pode atuar como conduta auxiliar no tratamento e agravamento da mesma, porém buscou-se não somente estudar causas e conseqüências da doença e os benefícios gerais da natação, mas sim os principais fatores relacionados à asma e qual pode ser a conduta auxiliar por parte dos professores, frente a estes fatores, para que a natação seja mais dirigida aos asmáticos e os benefícios desta prática possam ser intensificados contribuindo assim no tratamento da doença e melhorando a qualidade de vida dos portadores da mesma.

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Problematização

Este trabalho, elaborado através de revisão de literatura, busca investigar uma das doenças mais comuns hoje na população, em especial em crianças, e que pode ter sua evolução e agravamento amenizado através da prática de atividades físicas, em especial a natação.

A necessidade deste estudo surgiu quando alunos asmáticos passaram a freqüentar as aulas de natação e como professora não tinha como base a forma como a natação deveria ser trabalhada, se a metodologia, a parte técnica da natação poderiam ser trabalhadas igualmente com todos os alunos, asmáticos e não asmáticos. Assim tornou-se necessário um estudo específico da doença, quais os benefícios que a natação pode trazer e como ela deve ser trabalhada.

A natação tem sido indicada como um meio auxiliar no tratamento de algumas doenças pulmonares, em especial da asma brônquica, doença responsável pela obstrução ao fluxo de ar e conseqüente comprometimento da função pulmonar.

Isso é justificável pelo efeito fisiológico e psicológico benéfico dessa prática para portadores dessa doença, o que pode promover melhora também na qualidade de vida dos mesmos.

Porém a prática da atividade física por esses pacientes, em especial da natação, não deve ser aplicada de forma genérica, pois uma atividade física aplicada e executada de forma inadequada pode ser prejudicial e não benéfica para a saúde e integridade física dessas pessoas, pois pode desenvolver uma crise asmática, agravando o quadro clínico do asmático.

Dessa forma existem vários aspectos que devem ser levados em consideração na orientação para a prática da atividade física para portadores dessas doenças. Entre os aspectos mais relevantes podemos citar: intensidade e frequência do esforço, possíveis alterações na estrutura torácica e postural, atividade mais adequada, estado clínico, fatores psicológicos, entre outros.

Como podemos então, baseado nesses aspectos, orientar e adequar as

aulas de natação para alunos portadores dessa doença, de acordo com sua capacidade e comprometimento da doença, de forma que estes possam beneficiar-se ainda mais de tal prática, tornando a natação mais específica para seu caso?

## 1.2 Objetivo

1.2.0 Objetivos gerais: - Analisar causas e conseqüências decorrentes da asma brônquica

- Identificar como a prática da natação pode beneficiar pessoas portadoras de asma brônquica;

1.2.1 Objetivo específico: Conhecer quais são os aspectos físicos, clínicos e psicológicos relacionados com a asma, e como estes devem ser trabalhados nas aulas de natação a fim de que sejam intensificados os benefícios dessa prática e esta seja mais dirigida aos portadores desta doença.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1- O SISTEMA RESPIRATÓRIO

De forma simplificada, o sistema respiratório tem duas finalidades básicas, a de fornecer oxigênio para o corpo e remover dióxido de carbono, processos que tornam possível a vida. Esse sistema é constituído por boca, nariz, faringe, laringe, traquéia, brônquios, bronquíolos e alvéolos pulmonares (MAGLISCHO,1999).

O ar é inalado por meio do nariz e boca desloca-se pela faringe, traquéia, brônquios, bronquíolos e até chegar aos alvéolos para a permuta gasosa, que será estudada mais adiante. Nesse percurso, inicialmente o ar é desumidificado , aquecido e filtrado, as partículas poluidoras e vários tipos de bactérias vão sendo eliminadas, isso ocorre devido a ação de células ciliadas que estão presentes nos brônquios e tem uma importante ação defensiva (POGLIANI, 1979).

Entre essas células ciliadas existe um canal que quando aberto permite a comunicação de glândulas chamadas submucosas ou túbulo acinosas, responsáveis pela produção de muco, com a luz brônquica. A secreção de muco, cuja produção chega a 100-150 ml em 24 horas, é fundamental para o aprisionamento de partículas. Os movimentos ciliares deslocam essa camada de muco até a faringe e laringe, sem o muco não há atividade ciliar, porém o excesso de secreção deste, no caso de algumas doenças respiratórias, pode comprometer a ação ciliar (BETHLEM,1984).

A traquéia é uma estrutura semicircular que apresenta saliências regulares, determinadas pelos anéis cartilagosos, na parte superior conecta-se com a laringe e na parte inferior divide-se em duas ramificações uma direita e outra esquerda dando origem então aos brônquios (POGLIANI,1979).

Os brônquios penetram nos pulmões, dividem-se e subdividem-se em toda a extensão deste, as menores subdivisões constituem os bronquíolos terminais que possuem células epiteliais ciliadas e feixes de fibras musculares que revestem estes. “ Cada bronquíolo divide-se em dois ou mais bronquíolos respiratórios, com alvéolos disseminados, e cada um destes de novo se divide em dois ou mais ductos alveolares, com um grande número de alvéolos ligados a eles” (GRAY,1988, p.41).



Os pulmões contêm mais de 30 milhões de alvéolos, sacos membranosos elásticos e de paredes finas com um grande suprimento sanguíneo, proporcionando a superfície vital para a permuta gasosa (McARDLE, KATCH & KATCH, 1996).

Nas paredes da traquéia e brônquios onde não há cartilagem as áreas são ocupadas por músculo liso, com exceção dos bronquíolos mais distais. O controle nervoso dessa musculatura é feito em pequena parte por fibras nervosas simpáticas, pois poucas dessas fibras alcançam as porções centrais dos pulmões. A estimulação simpática das glândulas supra renais e a conseqüente liberação de adrenalina e noradrenalina causam dilatação da árvore brônquica decorrente dessa inervação simpática, já a liberação de acetilcolina pelas fibras nervosas parassimpáticas provoca constrição leve a moderada nos bronquíolos, em caso de asmáticos que já possuem certo grau de constrição sua situação pode ser agravada por essa estimulação.

Esses nervos parassimpáticos podem ser ativados por reflexos desencadeados por irritantes na membrana epitelial que reveste as vias aéreas decorrente de gases irritantes, poeira, fumaça de cigarro ou infecção brônquica (GYTON, 1996) agentes desencadeantes que serão melhor analisados no capítulo específico sobre a asma e sua etiologia.

### 2.1.0 MECÂNICA PULMONAR

Em condições de repouso a inspiração ocorre por meio da contração do músculo diafragma que expande longitudinalmente a caixa torácica, e dos músculos intercostais externos que levantam e rodam as costelas expandindo a caixa torácica dorsoventral e transversalmente.

Durante o exercício os maiores volumes inspiratórios exigem a contração de músculos acessórios como os escalenos, esternocleidomastóideos, trapézio e extensores das costas e do pescoço.

Na expiração normal o diafragma e os intercostais relaxam, fazendo com que a caixa torácica retorne ao seu tamanho original, já durante o exercício a expiração torna-se ativa, nesse caso há participação muscular para forçar a subida do diafragma para a cavidade torácica, isso é feito pelos músculos abdominais e

intercostais internos responsáveis pela flexão do tronco e depressão das costelas, (FOX, BOWERS & FOSS, 1996).

Essa expansão da caixa torácica durante a respiração induz também a movimentação dos pulmões pois estes, através de uma fina película de líquido pleural, estão aderidos a esta. Esse líquido pleural, fica entre a camada que recobre os pulmões, chamada pleura visceral, e a camada que recobre a caixa torácica internamente, a pleura parietal.

Para que ocorra a entrada de ar nos pulmões a pressão dos alvéolos, chamada pressão alveolar, aliada as outras pressões da árvore respiratória, devem cair até um valor inferior da pressão atmosférica e durante a expiração ocorre o inverso, a pressão alveolar deve aumentar, até um valor maior que a pressão atmosférica para que o ar seja expulso dos pulmões (GYTON, 1996).

### 2.1.1 PERMUTA GASOSA

Os alvéolos, como citado anteriormente, possuem uma parede extremamente fina em seu interior, existe uma rede de capilares muito próxima à estes o que irá permitir as trocas gasosas entre o ar alveolar e o sangue desses capilares.

Como irá ocorrer então a troca gasosa entre o ar alveolar e o sangue dos capilares? Essa permuta gasosa se processa através do mecanismo da difusão, ou seja, os gases, no caso o oxigênio e o gás carbônico se difundirão para dentro dos alvéolos ( $\text{CO}_2$ ), e para o sangue ( $\text{O}_2$ ), (GYTON, 1996).

Como os gases se difundem de uma área de pressão parcial e concentração mais alta para outra de concentração e pressão mais baixa, o oxigênio, nos alvéolos, por apresentar uma concentração maior e pressão 60mmHg maior que no sangue venoso se difundirá, através da membrana alveolar, para dentro do sangue, para ser levado aos tecidos. Por outro lado o gás carbônico apresenta maior concentração e pressão no sangue venoso de retorno do que nos alvéolos, assim este gás se difundirá para dentro dos alvéolos onde será exalado.

Porém, nem todo ar que inspiramos chega aos alvéolos para que ocorra essa permuta gasosa. O volume de ar que permanece nas passagens respiratórias ( nariz, boca, faringe, laringe, traquéia, brônquios, bronquíolos ) que não participa

da permuta gasosa é denominado *espaço morto anatômico*. O tamanho desse espaço morto é de difícil estimativa pois o mesmo varia com o tamanho corporal, durante o exercício a dilatação das vias aéreas pode duplicar o espaço morto o que pode dificultar a ventilação alveolar se não ocorrer um aumento proporcional no volume corrente e na frequência respiratória.

Após se difundirem o oxigênio e o gás carbônico serão transportados, na forma dissolvida no plasma, porém em pequena quantidade, e no caso do oxigênio em combinação com a hemoglobina. O gás carbônico se combina no sangue com água ou com proteína, sua concentração no sangue tem grande importância em termos de regulação cardiorrespiratório (FOX, BOWERS & FOSS, 1985).

### 2.1.2 VOLUMES E CAPACIDADES PULMONARES

Volumes pulmonares: → volume corrente (VC) - é o volume de ar inspirado e expirado em cada ciclo ventilatório, em repouso pode oscilar entre 0,4 a 1,0 litro por incursão respiratória (GYTON, 1996; McARDLE, KATCH & KATCH, 1996).

→ volume de reserva inspiratório (VRI)- volume de ar que ainda pode ser inspirado ao final da inspiração do volume corrente normal, em média esse volume é de 3.000 ml.

→ volume de reserva expiratório (VRE) - volume de ar que por meio de uma expiração forçada ainda pode ser exalado ao final da expiração do volume corrente normal, em média esse volume é de 1.000 ml.

→ volume residual (VR)- volume de ar que permanece nos pulmões, em média é de 1.200 ml.

Capacidades pulmonares: → capacidade inspiratória (CI)- é o volume corrente mais o volume de reserva inspiratório, em média 3.500 ml.

→ capacidade residual funcional (CRF)- volume de reserva expiratório mais volume residual, em média é de 2.300 ml.

→ capacidade vital (CV)- volume de reserva inspiratório mais o volume corrente mais o volume de reserva expiratório.

→ capacidade pulmonar total - capacidade vital mais volume residual, em média é de 5.800 ml (GYTON, 1996).

Além desses volumes pulmonares estáticos para averiguar a adequação da ventilação pulmonar utiliza-se a ventilação dinâmica, que depende de dois fatores: volume de ejeção máximo dos pulmões (CV) e a velocidade com que o ar é movimentado, a frequência respiratória, a qual, por sua vez, vai depender da resistência oferecida por modificações no tecido torácico ou pulmonar.

Uma das medidas mais dinâmicas da função pulmonar utilizadas pelos médicos é a medida do percentual da capacidade vital forçada que pode ser expirado em 1,0 segundo, essa medida do volume expiratório forçado (VEF) indica a potência expiratória e resistência ao movimento de ar nos pulmões. Cerca de 85% da capacidade vital pode ser expelido em 1 segundo, em algumas doenças pulmonares graves o volume expiratório forçado pode representar menos de 40% da capacidade vital.

A medida da ventilação voluntária máxima, outro teste dinâmico, consiste em uma incursão respiratória rápida e profunda por 15 segundos, esse volume é extrapolado para o volume que teria sido respirado se o indivíduo continuasse por 1 minuto.

Para homens normais esse volume costuma ser de 140 a 180 L/min e em mulheres de 80 a 120 L/min. Pacientes com doenças pulmonares conseguem alcançar apenas 40% da ventilação voluntária máxima considerada normal para determinada idade e tamanho. Porém, esses valores podem ser aumentados com a atividade física e aprimoramento da musculatura respiratória, tanto em pessoas normais como pacientes com doenças pulmonares (McARDLE, KATCH & KATCH, 1996).

Além de todos esses volumes e capacidades pulmonares já citados, precisamos analisar também a ventilação minuto e a ventilação alveolar.

A ventilação minuto é o volume de ar que respiramos a cada minuto, ou seja, frequência respiratória X volume corrente. Durante o exercício extenuante, como a frequência respiratória aumenta e o volume corrente também, a ventilação minuto pode alcançar valores 17 vezes maior que em repouso.

Na ventilação alveolar, como nem todo ar que penetra nas vias aéreas participa da permuta gasosa devido ao espaço morto anatômico, apenas 350 dos 500 ml do volume corrente penetram e se misturam com o ar alveolar existente.

Porém isso não significa que apenas 350 ml de ar entram e saem dos alvéolos, “ pelo contrário, se o volume corrente é de 500 ml, penetrarão nos alvéolos 500ml de ar, porém somente 350 ml serão constituídos por ar puro (fresco)” ( ibid,p.220).

A ventilação alveolar garante a constância dos gases sanguíneos arteriais e previne a ocorrência de mudanças drásticas na composição do ar alveolar.

Em repouso cerca de 4,2 litros de ar ventilam os alvéolos a cada minuto, e 5,0 litros de sangue fluem através dos capilares pulmonares, a relação entre esses dois volumes é chamada de relação ventilação/perfusão ( $VA/Q$ ), neste caso é de 0,8 4,2 /5,0). ( ibid, 1996).

Quando a ventilação alveolar é normal num alvéolo diz-se então que a relação  $VA/Q$  também é normal, em casos de doenças pulmonares com obstrução dos pequenos bronquíolos essa relação se aproxima de zero, e quando septos alveolares foram destruídos, como acontece no enfisema pulmonar, a maior parte do ar é desperdiçada, e o fluxo sanguíneo acaba sendo desproporcionalmente pequeno em relação à ventilação ( GYTON,1996).

Devido a essa hipoperfusão ou a ventilação insuficiente parte dos alvéolos pode não funcionar, essa parte não funcional é denominada espaço morto fisiológico, sendo que este em pessoas normais é pequeno porém em pessoas com doenças pulmonares pode aumentar até 50% ( McARDLE, KATCH & KATCH,1996).

Com esse aumento do espaço morto fisiológico boa parte do trabalho ventilatório é desperdiçado, pois grande parte do ar mobilizado nunca chega a entrar em contato com o sangue dos capilares alveolares, o que impede esses pacientes de alcançar sua capacidade máxima principalmente durante a prática da atividade física (GYTON,1996).

A investigação da ventilação alveolar pode ser feita através da medida dos volumes e capacidades pulmonares, usando a espirografia ,feita com o indivíduo em repouso, durante esforço ou sob ação de substâncias farmacodinâmicas ( atuantes sob a musculatura lisa da árvore brônquica - broncodilatadores e broncoconstritores), da mecânica pulmonar ou através de radiografia dinâmica que “compreende: radioscopia, telerradiografias, tomografias, em pósterio anterior e perfil, em inspiração e expiração profundas” ( BETHELEM, 1984, p.180).

## 2.2 ASMA BRÔNQUICA

### 2.2.0 - CONCEITUAÇÃO:

A asma uma das doenças respiratórias mais freqüentes na população, excepcionalmente em crianças, foi, durante muito tempo conceituada com base nos seus aspectos clínicos, desse modo, se baseava na produção de broncoespasmo, dispnéia, hipersecreção de muco e “chiado “ no peito ( ronco e sibilos) (BEVILAQUA, et al., 1995; BETHLEEN, 1984).

Porém como o broncoespasmo varia em sua intensidade , frequência e de pessoa para pessoa essa postulação, sem considerações etiológicas aliadas a considerações clínicas e fisiopatológicas, dificulta uma compreensão mais detalhada da asma brônquica. Na década de 80 então foi introduzido o conceito de hiperreatividade e hiperresponsividade brônquica (SILVA E JORGE, 1998), ou seja, reação exagerada do asmático, em comparação com a população controle, a estímulos imunológicos, químicos ou físicos.

Hoje já está postulado que esta hiperreatividade brônquica é consequência de um tipo de inflamação específica, a inflamação eosinofílica (BEVILAQUA,et.al.,1995).

Esta correlação entre asma e inflamação determina hoje o seguinte conceito:

“ Doença inflamatória crônica das vias aéreas na qual muitas células participam, em particular mastócitos, eosinófilos, e linfócitos T, e também mediadores químicos por elas produzidos. Em indivíduos suscetíveis, esta inflamação leva a um aumento da reatividade das vias aéreas e uma variedade de estímulos, podendo causar episódios recorrentes de sibilância, dispnéia, opressão no peito ou tosse. A obstrução das vias aéreas pode ser parcialmente reversível, espontaneamente ou como resultado do tratamento”  
( SILVA E HETZEL, p. 19, 1998).

A princípio esse conceito parece não ser compreensível pela complexidade aparente, porém será analisado mais adiante através do estudo da etiologia da asma, desta forma poder-se-á compreendê-lo melhor.

### 2.2.1 EPIDEMIOLOGIA

Calcula-se que 5 a 10% da população tenha asma.

Apesar de sua manifestação ser mais comum em crianças, existe uma grande parcela de adultos com esta doença, principalmente após os 40 anos de idade, quando na maioria dos casos a asma vem superposta à doenças pulmonares obstrutivas crônicas, ou é resultado da ocorrência na infância ( SILVA E HETZEL,1998).

Geralmente a asma tem início antes dos 8 anos de idade, até a puberdade o sexo masculino é mais afetado, porém a explicação para este fato ainda é desconhecida. “ Uma possível explicação para este fato são as diferenças entre a geometria das vias aéreas nos sexos, a qual predisporia os meninos em razão do aumento da resistência das vias aéreas.” ( TRIPPIA, et.al., 1998, p. 77)

### 2.2.2 CLASSIFICAÇÃO

A asma é classificada em asma intrínseca e asma extrínseca, porém na maioria dos casos, 80%, a asma é considerada mista por apresentar características das duas classificações.

- 1) *asma extrínseca*: decorrente de agentes externos as provas cutâneas são positivas a determinados alérgenos, ocorre em idade precoce.
- 2) *asma intrínseca*: vários fatores estão relacionados como infecção, exercícios e fatores emocionais, as provas cutâneas são negativas, sem antecedentes alérgicos e o início é tardio ( SILVA,et.al., 1991).

### 2.2.3 ETIOLOGIA

Como apresentado no conceito de asma brônquica, esta caracteriza-se pela hiperreatividade das vias aéreas, isso significa dizer que a reatividade das vias aéreas da pessoa com asma é exacerbada, reagindo à estímulos imunológicos, químicos ou físicos causando a broncoconstrição ( GODFREY, et.al., 1997).

A hiperreatividade brônquica é resultante da inflamação causada pela liberação de substâncias por células infiltrantes no epitélio bronquiolar, especialmente eosinófilos, mastócitos, neutrófilos, linfócitos-T, entre outras ( BEVILAQCA, et al., 1995; SILVA E HETZEL,1998 e ibid,1997)

Na maioria dos casos a causa da asma esta relacionada a fatores hereditários devido à predisposição genética para produção excessiva de um tipo

específico de anticorpo chamado gama E ou IgE, pelos plasmócitos, o qual estaria relacionado às questões alérgicas (de atopia).

Nos asmáticos esse anticorpo encontra-se em doses elevadas e ligados aos mastócitos, que são células teciduais, e aos basófilos, células circulantes. Ao menor contato do asmático com antígenos, os mastócitos liberam substâncias (mediadores) que estão contidas no seu interior, responsáveis pelo desencadeamento dos fenômenos da crise asmática (BEVILAQUA, et al., 1995).

Em crianças a hiperreatividade é causada na sua maior parte por esse mecanismo imunológico, porém este não é o único mecanismo desencadeante desse fenômeno, em adultos grande parte apresenta hiperreatividade não resultante de mecanismos alérgenos (SILVA E HETZEL, 1998).

Sob o ponto de vista neurogênico o sistema nervoso autônomo simpático (adrenérgico) e parassimpático (colinérgico), participam também dos mecanismos fisiopatológicos da asma.

Os transmissores químicos do sistema simpático, a adrenalina e noradrenalina, atuam sobre dois tipos de receptores chamados alfa e beta, este último subdividido em beta1 e beta2 os quais são de maior relevância neste trabalho por estarem situados nos pulmões. Quando excitados esses receptores promovem a broncodilatação e impedem a liberação de mediadores pelos mastócitos, essa estimulação dessa forma é benéfica para ao asmático. Já a estimulação parassimpática é extremamente prejudicial nos casos de asma, pois promove a contração da musculatura lisa brônquica e a liberação de mediadores pelos mastócitos devido à ação da acetilcolina ( BEVILAQUA, et al., 1995).

A acetilcolina é liberada em resposta à estímulos como histamina, frio, mudanças atmosféricas e outros fatores que estimulam receptores irritativos no trato respiratório, nos asmáticos a estimulação do sistema colinérgico sobrepõe a estimulação adrenérgica o que torna o asmático mais suscetível à broncoconstrição (BETHELEM, 1984).

Dentre os mediadores, produzidos e liberados pelas células infiltrantes no tecido bronquiolar anteriormente relacionadas, as principais substâncias e suas ações são:



- aceticolina e histamina : provocam broncoconstrição;
- fator ativador plaquetário, prostaglandinas, leucotrienos e citocinas: provocam a migração de células inflamatórias, fixação e ativação das mesmas;
- proteínas granulares produzidas pelos eosinófilos: incitadoras da hiperreatividade brônquica, provocando broncoconstrição, vasodilatação, aumento de secreção ativação de células inflamatória. A inflamação presente nos asmáticos é muitas vezes chamada inflamação eosinofílica pela forte ação incitadora de inflamação dos eosinófilos e suas proteínas liberadas;
- óxido nítrico, neuropeptídeos: ampliam o processo inflamatório (SILVA E HETZEL,1998).

Dessa forma todas essas substâncias, quando liberadas, irão atuar na musculatura brônquica provocando a broncoconstrição, aumentando a hiperreatividade brônquica ou ampliando e agravando o processo inflamatório, veremos a seguir os diversos alérgenos que podem desencadear a crise asmática pela liberação desses mediadores.

#### 2.2.4 FATORES AGRAVANTES

Dentre os principais agentes que precipitam e agravam a asma se incluem:

- alergênicos como componentes químicos do corpo de certos animais, fungos (mofo), pólenes, insetos, ácaros, fármacos, em especial a aspirina e alimentos ( exemplo: leite de vaca, ovo, trigo, soja, abacaxi, tomate e outros) ( MOISÉS,1993; BETTI,1997).
- outros irritantes como tintas, aerossóis, perfumes, fumaça de cigarro, ar frio e alterações climáticas, como citado anteriormente, levando em consideração o grau de poluição (SILVA,et.al., 1991);
- Fatores emocionais: as crises asmáticas podem ter seu início e alívio relacionadas a ansiedade e conflitos ;
- Asma profissional: sintomas se relacionam com atividades profissionais (BETHLEM,1984);
- Fatores hormonais: períodos menstruais, gravidez e hipertireoidismo parecem estar relacionados com a agravamento das crises asmáticas.

- Refluxo gastroesofágico: o refluxo do conteúdo gástrico para dentro das vias respiratórias pode estar relacionado à indução ou agravamento da crise asmática, principalmente em crianças, quando o esfíncter esofágico inferior ainda não é eficiente (MOISÈS, 1993).

- Infecções pulmonares: "durante a infância a incidência de infecções das vias aéreas superiores é alta. Alterações na função pulmonar de crianças com história de infecções de vias aéreas inferiores sugerem que estas infecções podem predispor ao desenvolvimento de asma" (TRIPPIA, et.al., 1998, p.78).

- Asma induzida pelo exercício (AIE): esta deve receber atenção especial quando os pacientes com asma participam de um programa de atividade física. A realização de exercício pode desencadear uma crise asmática, os sintomas são tosse, falta de ar, aperto no peito, fadiga e dor no estômago, devido à broncoconstrição. Os ataques podem aparecer durante a realização do esforço ou 3 à 6 horas após este (MAGLICHIO, 1998).

Ao iniciar-se o exercício ocorre, tanto em pessoas normais como em asmáticos, uma broncodilatação inicial devido à ação do sistema adrenérgico, nos asmáticos, todavia, essa broncodilatação é seguida por broncoespasmo. O mecanismo mais aceito para essa condição é a ação dos mediadores, já citados anteriormente, liberados em resposta ao esfriamento da mucosa respiratória.

Esse esfriamento ocorre quando calor e água são transferidos das estruturas respiratórias para o ar inalado a fim de aquecê-lo e umidificá-lo, o que torna a mucosa respiratória seca e fria (McARDLE, et al., 1996).

Em um estudo realizado entre 1994 e 1996 por TRIPPIA, et.al. (1998), com 1009 crianças asmáticas, no Hospital das Clínicas de Curitiba, observou-se que 80% das crianças asmáticas analisadas tinham teste cutâneo positivo ao D. pteronyssinus, espécie de ácaro presente na poeira domiciliar. Isso indicou que dentre os fatores desencadeantes, a poeira domiciliar ( pó que se deposita em móveis, cortinas, assoalhos) é um dos principais agentes precipitantes das crises asmáticas (52%) perdendo apenas para precipitantes como mudança de clima (78%) e infecções de vias aéreas superiores (65%) (gripes, resfriados).

### 2.2.5 FISIOPATOLOGIA

A broncoconstrição, o edema da mucosa, retenção de secreções e a infiltração decorrente da asma brônquica provocam o aumento da resistência das vias aéreas (SILVA, et al., 1991).

As conseqüências desse aumento na resistência das vias aéreas são o aumento do volume residual e dificuldade expiratória, com diminuição do volume expiratório forçado (VEF) ou volume de reserva expiratório (BEVILAQCA, et al., 1995), quanto menor o VEF maior a resistência oferecida ao fluxo de ar, a expiração, dessa forma, é dificultada, ocorrendo retenção de ar com hiperdistensão pulmonar e conseqüente aumento no volume residual em níveis variáveis.

Esse aumento do volume residual causa o aumento na capacidade pulmonar total do asmático, esta capacidade, sendo o produto do volume residual pela capacidade vital pode ter seu aumento na maior parte em decorrência do aumento do volume residual e não da capacidade vital, pois a alteração desta é variável, pode ou não ocorrer (BETHLEM, 1984).

A oclusão bronquiolar decorrente do broncoespasmo não é uniforme em toda a árvore respiratória pulmonar (BEVILAQCA, et al., 1995), dessa forma a ventilação alveolar é mal distribuída nos casos de asma, e a relação ventilação/perfusão (VA/Q) é comprometida.

Esse comprometimento resulta em áreas mal ventiladas e superdifundidas (baixa VA/Q), o sangue nestas áreas é mal oxigenado e possui altos teores de CO<sub>2</sub>, outras áreas apresentam uma VA/Q alta, ou seja, são superventiladas, provocando o aumento do espaço morto fisiológico, pela retenção de ar, ocorrendo a redução na troca de gás com o ar inspirado (SKINNER, 1991).

Essa irregularidade na distribuição do ar inspirado pode conduzir à hipoxemia arterial (pressão parcial do oxigênio baixa) com conseqüente hipóxia (diminuição do oxigênio tecidual e estímulo do centro respiratório, com aumento da frequência respiratória) que promove a hiperventilação. Inicialmente a hiperventilação leva à hipocapnia (pressão parcial do CO<sub>2</sub> baixa) elevando o pH sanguíneo (alcalose respiratória) (MOISÉS, 1993).

Porém, em determinado momento de uma crise, devido à fadiga muscular respiratória que ocorre pelo grande esforço muscular compensatório, a

hiperventilação não é mais compensatória, a hipoxemia então cede e a hipercapnia (pressão parcial CO<sub>2</sub> alta) começa a aparecer, o que em casos graves leva a um acúmulo de CO<sub>2</sub> muito alto resultando em acidemia, ou seja, diminuição do pH sanguíneo que conseqüentemente promove resistência à adrenalina, responsável pelo relaxamento muscular (MOISÉS,1993; BEVILACQA,1994 e BETHLEM,1984).

Além da acidemia a hipercapnia, quando intensa pode provocar apnéia, desidratação brônquica com aumento da viscosidade e secreção brônquica, depressão miocárdica, entre outros efeitos prejudiciais. A hipoxemia também é problemática, pode causar hipertensão pulmonar, insuficiência cardíaca direita, além de disritmias cardíacas e mesmo à parada cardíaca, podendo então levar ao óbito do paciente asmático (BEVILACQA,et al., 1995).

#### 2.2.6 QUADRO CLÍNICO

As características peculiares da asma crônica incluem: crises repetidas de obstrução das vias aéreas provocada pelo broncoespasmo, de frequência, intensidade e duração variável, dependendo de cada caso, tosse devido a inflamação presente que sensibiliza nervos sensoriais das vias aéreas, sibilos produzidos pela broncoconstrição ocasionada pelo espessamento da parede da via aérea devido ao edema, infiltração de células inflamatórias, aumento do volume no músculo liso da via aérea e pelo aumento das secreções (GODFREY, et.al., 1997).

O distúrbio ventilatório ocasiona dispnéia ( dificuldade respiratória, com aumento na frequência e amplitude respiratória), acompanhada por cianose ( coloração azulada da pele e das mucosas) em intensidade variável, dependendo da gravidade da doença (BEVILACQA,et.al., 1995).

#### 2.2.7 COMPLICAÇÕES

Além das já relacionadas anteriormente decorrentes da hipóxia e hipercapnia pode ocorrer ainda ruptura de septos alveolares resultando em pneumotórax ( BETHLEM,1984).

#### 2.2.8 TRATAMENTO

O tratamento via medicamentos deve ser incorporado corretamente e sobre prescrição médica, desta forma pode-se assegurar que os asmáticos tenham uma vida normal.

Os medicamentos mais utilizados são os broncodilatadores, que promovem o relaxamento da musculatura lisa, anticolinérgicos, inibem a ação do sistema colinérgico e corticoesteróides que atuam sobre processo inflamatório, utilizados nos casos mais graves (GODFREY,et.al.,1997).

Além do tratamento farmacológico podem ser utilizadas medidas preventivas como o controle de fatores ambientais, evitando à exposição à alérgenos, hidratação, medidas higiênicas ou de proteção, psicoterapia (BETHLEM,1984) e ainda atividade física a qual será discutida mais especificamente na próxima parte deste trabalho.

### 2.3 ASMA E NATAÇÃO

Inúmeras são as pesquisas e relatos a respeito dos benefícios das atividades físicas para o asmático. Em geral, as conclusões são que a participação do asmático em um programa de atividade física, em especial na natação, apesar de não promover alterações significativas nas provas funcionais ventilatórias (OLIVEIRA,1994) pode aumentar a tolerância ao exercício, capacidade de realizar trabalho (TEIXEIRA,et al.,1995) além de promover o “aprimoramento funcional dos músculos respiratórios, uma melhor disposição psicológica, uma melhor qualidade de variáveis vitais como autoestima e autoeficácia, frequência reduzida de hospitalização e a atenuação da doença” (McARDLE, KATCH & KATCH,1996).

A natação por sua vez é uma das atividades físicas mais recomendadas pelos médicos por ela ser menos asmagênica quando comparada com as demais modalidades, pois o ar quente e úmido das piscinas evita o ressecamento das vias aéreas o que reduz a possibilidade de ocorrer o broncoespasmo induzido pelo exercício (BIE), ou asma induzida pelo exercício (AIE) (SILVA,1997).

Além desse benefício, a variação de pressão da água sobre o tórax é talvez o ponto mais favorável e benéfico da natação.

A pressão exercida pela água em torno do tórax e abdômen favorece a expansibilidade da caixa torácica, pois toda região que sofre um processo de

compressão responderá com uma expansão maior e automática ( OLIVEIRA,1994), essa resistência oferecida pela água permite, além de manter por muito mais tempo a abertura dos brônquios, evitando o fenômeno de “ar retido”, o fortalecimento dos músculos respiratórios, condição importante para a saúde respiratória dos asmáticos (McARDLE, KATCH & KATCH, 1996).

Além da melhora na expansibilidade pulmonar outro benefício ocorre a nível de coluna vertebral, como veremos mais adiante, neste capítulo, devido à limitação respiratória que os asmáticos possuem, sua estrutura torácica e vertebral pode ser também modificada e comprometida, como a natação favorece o fortalecimento da musculatura vertebral e sua retificação, pode auxiliar no controle e evolução desses problemas (OLIVEIRA,1994).

A natação deve então, além de proporcionar um trabalho respiratório adequado, desenvolver as qualidades físicas, habilidades aquáticas, resistência muscular e cardiovascular no asmático bem como trabalhar com os fatores psicológicos, que também são afetados, como autoconfiança, criatividade, equilíbrio emocional e consciência corporal (SILVA, 1997).

Porém, questiona-se: a ocorrência desses benefícios depende da aplicação de aulas convencionais de natação, como as aplicadas a alunos sem comprometimento respiratório? Analisaremos a seguir cada fator relacionado à asma e qual deve ser a conduta geral auxiliar aproximada frente a esses fatores, para que os portadores dessa doença possam realmente beneficiar-se dessa prática e também de outras modalidades físicas que praticam.

### 2.3.0 ASMA INDUZIDA PELO EXERCÍCIO (AIE)

Este fator, já mencionado no 2º parte deste trabalho, é de grande importância no trabalho com asmáticos, pois mesmo na natação a possibilidade de AIE não pode ser abandonada.

Em aspectos gerais, para evitar a ocorrência da AIE deve-se fazer uso adequado da medicação prescrita pelo médico, evitar exercícios durante a estação alérgica em asmáticos alérgicos e durante processos infecciosos das vias aéreas (GODREY,1997), alertar para a respiração nasal, pois através dessa via o ar é

aquecido e umidificado, favorecendo o mecanismo respiratório e evitando o ressecamento das vias aéreas e evitar esforços extenuantes (MOISÉS,1993).

O monitoramento da intensidade é de grande importância no controle da AIE, pois através de seu controle pode-se proporcionar gradativamente aumento na tolerância ao exercício o que diminui os riscos para AIE nos asmáticos. Sob nenhuma circunstância os asmáticos devem ser deixados de fora das atividades físicas pelo medo da AIE (GODFREY,1997), desse modo é de extrema importância que os professores reconheçam como evitar a AIE para que os portadores desta doença não se afastem da sua prática habitual de atividade física por causa desse problema e falta de estímulo do professor.

### 2.3.1 ANÁLISE DA GRAVIDADE DA ASMA RELACIONADA À ATIVIDADE FÍSICA

Devido a variedade de sintomas, inabilidade e fatores relacionados à asma, o programa de exercícios deve ser flexível, levando em conta o aspecto do paciente que poderá executar em parte ou totalmente um programa de exercícios propostos (SKINER,1991).

Segundo GODFREY (1997), com base na gravidade da asma esta pode ser dividida em três grupos:

1.asma leve ou intermitente: o asmático passa longos períodos assintomáticos, ou seja, sem as crises da asma, neste caso a atividade física pode ser realizada normalmente. Se a AIE for um problema alguma medicação pode ser utilizada, sob ordens médicas;

2.asma moderada ou persistente: o paciente com certa frequência não passa bem , assim os exercícios podem ser problemáticos, deve-se fazer uso de medicação apropriada.

3.asma grave ou persistente: os sintomas são diários e muito freqüentes, neste estágio o asmático não pode se exercitar normalmente. Se a medicação for usada corretamente, com aumento contínuo de doses e acompanhamento médico adequado pode haver redução dos sintomas.

De acordo com a pesquisa de TRIPPIA, et.al. (1998), já comentada anteriormente neste trabalho, graus leves predominam em nossa população, as

formas graves são menos freqüentes, e não houve relação da gravidade com o sexo do paciente.

### 2.3.2 INTENSIDADE E DURAÇÃO DA ATIVIDADE FÍSICA

Normalmente o mais aconselhável para o asmático é o exercício aeróbico de baixa intensidade e prolongada duração (MOISÉS,1993).

A intensidade relaciona-se com a gravidade da asma, nos casos de asma leve a intensidade pode ser prescrita igual a adotada para indivíduos normais. Nos casos moderados a intensidade não deve ser superior a 75% da reserva ventilatória, na metade da variação da frequência cardíaca de treinamento, 50 a 70% do máx previsto para a idade. Nos casos graves a prescrição se baseia na sintomatologia, inicialmente a intensidade deve ser baixa, e exercícios intervalados são mais aconselhados (McARDLE,KATCH & KATCH,1996).

Em trabalhos muito intensos, quando as necessidades ventilatórias são muito elevadas, o mecanismo respiratório é aumentado, e muitas vezes o consumo do O<sub>2</sub> necessário para a musculatura respiratória é a fração de maior consumo do organismo. Desta forma intensidades muito elevadas podem conduzir a uma fadiga dos músculos respiratórios e limitação subsequente ao exercício, sendo indispensável o controle progressivo da intensidade (OLIVEIRA,1994).

Toda atividade deve também, para acomodação gradual ao exercício, ser precedida por aquecimento de intensidade crescente, e finalização (volta a calma) com intensidade decrescente .

Tanto nas fases de aquecimento como no esfriamento, atividades de flexibilidade, relaxamento e exercícios respiratórios são aconselhados e podem auxiliar ainda mais os asmáticos (SKINER,1991).

### 2.3.3 TIPO DE ATIVIDADE FÍSICA MAIS ADEQUADA

As atividades aeróbicas são as mais indicadas para os asmáticos, pois os mesmos apresentam sua capacidade de resistência aeróbica diminuída (SKINER,1991).

Tendo em vista que a capacidade aeróbica é a mais importante em termos de saúde, pode-se destacar como benefícios o fortalecimento dos músculos



respiratórios, melhor oxigenação do corpo, aumento na quantidade de hemoglobina circulante e conseqüente aumento na quantidade de O<sub>2</sub> transportado pelo sangue (MOISÈS, 1993).

Na natação, por esta promover maior eficiência na ventilação pulmonar, através de exercício de ventilação pulmonar localizada, deve ser trabalhada a resistência aeróbica, tornando o asmático capaz de suportar um esforço de longa duração numa intensidade moderada, aumentando assim sua capacidade ventilatória pulmonar (SILVA, 1997).

Fica evidente portanto, a necessidade do trabalho aeróbico com asmáticos, por ser mais benéfico para a saúde dos mesmos. Um trabalho anaeróbico pode provocar acúmulo de ácido láctico no sangue, resultando em dores, cansaço aumentando os riscos de AIE ( OLIVEIRA,1994).

#### 2.3.4 ALTERAÇÕES MORFOLÓGICAS RELACIONADAS COM A ASMA BRÔNQUICA

A insuficiência respiratória e hiperventilação compensatória decorrente da asma predispõem o organismo a deformidades.

As principais alterações ocorrem à nível torácico e na coluna vertebral, porém alterações na boca e nariz também podem estar associadas (TEIXEIRA, 1995; BETTI,1997).

O tórax é uma estrutura flexível e devido as constantes crises asmáticas sua musculatura acessória fica sob tensão, tornando o músculo diafragma debilitado (por causa da respiração predominantemente torácica) e provocando deformidades torácicas (MOISÉS,1993).

Às alterações torácicas estão associadas às alterações posturais, e juntas acabam refletindo diretamente na mecânica respiratória e funcionamento do pulmão, ou seja acabam aumentando a dificuldade respiratória dos asmáticos (TEIXEIRA,1995).

As deficiências posturais podem ser funcionais, quando o problema ocorre à nível músculo-ligamentar, ou estrutural quando o problema ocorre á nível ósseo, ocorrendo assim a calcificação óssea com fixação de posturas inadequadas (MOISÉS,1993).

Quando o problema é ósseo a correção é difícil, pode-se auxiliar apenas na descontração da musculatura envolvida, o que pode amenizar o quadro, nos casos funcionais a atividade física orientada pode auxiliar mais, principalmente com o desenvolvimento da consciência postural e fortalecimento da musculatura envolvida.

As principais deformidades torácicas observadas em asmáticos são: tórax em quilha, tórax redondo, horizontalização das costelas, depressão submamária, cifose e cifolordose. Outras deformidades que também parecem estar relacionadas com a asma são: escoliose, hemitórax e tórax infundibular (BETTI,1997).

1.tórax redondo: aumento do diâmetro ântero posterior do tórax em relação ao diâmetro transversal, com elevação das costelas e ombros e aumento da cifose dorsal. Resulta em hiperinsuflação da caixa torácica e hipertensão pulmonar.  
\* conduta auxiliar: exercícios respiratórios abdominais, alongamento escapulo umeral e fortalecimento do músculo reto abdominal.

2.tórax em quilha (peito de pombo): aumento do diâmetro ântero posterior do tórax pela projeção do esterno à frente e elevação das costelas. Este se diferencia do tórax redondo por não haver um arredondamento do tórax , apenas projeção do tórax à frente e achatamento lateral.  
\* conduta auxiliar: exercícios respiratórios abdominais e fortalecimento dos músculos peitorais e reto abdominal.

3.depressão submamária: depressão localizada nas costelas logo abaixo dos mamilos. Impede a realização harmoniosa da respiração pela má coordenação entre as contrações musculares abdominais e diafragmática.  
\* conduta auxiliar: reeducação respiratória, flexibilização dorsal e compressão da base das costelas durante a inspiração forçada.

4.cifose: aumento patológico da curvatura torácica, acompanhado quando estrutural, de hiperlordose cervical e lombar e projeção dos ombros à frente. Quando funcional, não gera curvas de compensação mas a projeção dos ombros à frente pode ocorrer.

\* conduta auxiliar: desenvolvimento da consciência postural e respiratória adequadas, exercícios de relaxamento muscular, mobilidade de coluna, alongamento da musculatura peitoral, dorsal e fortalecimento desta última.

5.horizontalização das costelas: elevação dos ombros com horizontalização das costelas, ocorre devido à constante insuflação do tórax .

\* conduta auxiliar: relaxamento e exercícios de mobilidade torácica (MOISÉS,1993 ; BETTI,1997)

Além destas deformidades citadas podem ocorrer: hemitórax (assimetria nos dois hemitórax, direito e esquerdo, podendo ter como causa a escoliose) e tórax infundibular (retração das costelas, podendo causar insuficiência respiratória), que podem aumentar ainda mais a dificuldade respiratória dos asmáticos.

A conduta auxiliar nos casos de escoliose se dirige aos casos funcionais, com reeducação postural, alongamento, relaxamento e consciência corporal. Nos casos de tórax infundibular são recomendados exercícios abdominais, flexibilização torácica, porém deve-se, antes da aplicação de qualquer tipo de exercício, obter orientação médica para saber se a pessoa suporta realizar exercícios sem riscos cardiovasculares.(MOISÉS,1993).

A alteração mais freqüente à nível bucal é a proclúzia (arcada dentária superior ou inferior para frente) e à nível nasal desvio de septo e narinas dilatadas.

A natação é uma das atividades mais recomendadas para problemas posturais, assim, os asmáticos, além de beneficiarem-se do trabalho respiratório na natação podem ter melhoria também dos problemas posturais.

### 2.3.5 FATORES EMOCIONAIS

O asmático possui um tipo de “alergia complicada”, assim muitas vezes este acaba sendo super protegido pelos pais e fica com receio de participar de atividades físicas por medo da crise. A ansiedade é comum nesse caso o que acaba agravando o quadro clínico da doença e impede o desenvolvimento pleno do asmático (BETTI,1997).

O asmático passa a ter um problema não apenas fisiológico, mais psicossomático. As crises, e desconforto provocado por esta afetam o estado

emocional desses pacientes, sua eficiência física é debilitada e conseqüentemente o desenvolvimento, no caso de crianças pode promover desajustes psicoemocionais que vão influenciar negativamente a vida e o relacionamento com as pessoas a sua volta (MOISÉS, 1993).

Desta forma além da conduta dos pais para auxiliar a desenvolver a autoestima e independência nos asmáticos, sem superproteger os mesmos, e do médico no controle da medicação adequada e evolução da doença, é de grande importância que o professor responsável pelo programa de atividade física para o asmático além de incentivar deve sempre respeitar as dificuldades do asmático, conhecer seu problema e tratamento para apoiá-lo caso haja alguma exacerbação da doença, e mais do que nunca proporcionar experiências básicas de movimento importantes para seu desenvolvimento não só físico mais psicológico e social.

Através da prática de atividade físicas pode-se prevenir o isolamento e toda problemática psicossocial que envolve o asmático, pois ela melhora a autoimagem e autoconfiança deste bem como promove uma interação social e dinâmica na sua vida (TEIXEIRA, 1995).

### 2.3.6 NATAÇÃO DIRIGIDA AO ASMÁTICO

Sabe-se que a natação, apesar de não trazer melhora significativa nas medidas de função pulmonar pode trazer vários benefícios para os portadores de asma brônquica.

Geralmente a natação aplicada aos asmáticos é a convencional, que pode trazer tais benefícios, porém se aliada à exercícios respiratórios, alongamentos específicos, no início e término das aulas (BETTI, 1997) e com os exercícios específicos para aprendizagem dos estilos, pode beneficiar ainda mais (OLIVEIRA, 1994).

Os exercícios de respiração abdominal, que são recomendados em todos os casos de asma e para a maior parte dos problemas relacionados à esta, podem ser aplicados seguindo os seguintes tópicos:

- a inspiração deve ser nasal;
- o ritmo respiratório deve ser lento;

- expulsar o ar retido nos pulmões, desinsuflando o tórax;
- prolongar a expiração até um limite possível;
- o exercício deve transmitir calma e relaxamento (MOISÉS,1993).

Vários exercícios podem ser feitos seguindo esses tópicos, em várias posições como em pé, decúbito ventral; dorsal e lateral, com ou sem o auxílio do professor (OLIVEIRA,1994).

Para prolongar o período expiratório vários exercícios podem ser realizados, como em forma de brincadeiras ( ex: pegar objetos no fundo da piscina, passar por baixo das pernas do professor) ou através de exercícios mais específicos e direcionados como elevar os braços inspirando e agachar-se expirando colocando as mãos no chão ou em pé colocar as mãos no abdômen permitindo sua insuflação durante a inspiração e desinsuflação durante a expiração, entre outros.

Na parte da aula em que se usa os estilos da natação, um detalhe importante no nado crawl é forçar a expiração prolongando a mesma, utilizando quatro braçadas ou cinco antes de inspirar novamente (BETTI,1997). Esse estilo também é recomendado e benéfico para os problemas posturais, principalmente nos casos de escoliose e hiperlordose, durante sua prática, em relação à escoliose deve-se enfatizar a inspiração no lado da concavidade e alongamento do membro superior no encaixe da braçada . O nado costas também auxilia nos casos de escoliose e cifose, pois colabora no fortalecimento dos músculos abdominais e alongamento de membros superiores (MOISÉS,1993).

Porém não se pode deixar de relevar que o trabalho respiratório para os asmáticos pode se tornar um exercício exaustivo, desta forma na aplicação de qualquer exercício deve-se respeitar suas limitações, proporcionando um aumento progressivo e contínuo de intensidade (McARDLE, KATCH & KATCH, 1996).

Para MAGLISCHO (1998), os asmáticos são capazes de ter o mesmo desempenho que os demais atletas, e após um trabalho aeróbico pode-se iniciar o trabalho anaeróbico, porém nadadores mais jovens não devem ser forçados a chegar além de seus limites antes que adquiram uma maior confiança. A asma não deve impedir que os asmáticos treinem intensamente ou que tenham êxito nas competições, atletas com história de asma ganharam 41 medalhas nos jogos

Olímpicos de Verão de 1984 em Los Angeles, isso prova que os asmáticos podem e devem se dedicar sem receio à natação com possibilidade de êxito.

“ Na verdade, o treinamento produz certos mecanismos adaptativos das vias respiratórias que permitem que os portadores de asma tenham bom desempenho a despeito de sua afecção. Estudos demonstraram que os asmáticos respondem ao treinamento com uma melhor ventilação e maior consumo de oxigênio do mesmo modo que os outros atletas”

( MAGLISCHO, p. 251,1999)

Segundo BETTI (1997), o ideal é nadar aerobicamente por um bom período até que as adaptações cardiovasculares sejam conseguidas para assim incluir trabalhos anaeróbicos.

OLIVEIRA (1994) cita os dois tipos de exercícios que devem ser utilizados para beneficiar a saúde não só dos asmáticos como de outros pacientes com diferentes problemas respiratórios:

- exercícios de ventilação pulmonar: tem por objetivo a reeducação respiratória e consiste em exercícios que utilizam a respiração diafragmática (ou abdominal) citada anteriormente por MOISÉS (1995).

- exercícios preventivos posturais, associados com o padrão respiratório adequado: o objetivo é a prevenção e correção de alterações da coluna vertebral decorrentes de atitudes posturais e respiratórias incorretas.

Esses exercícios podem ser utilizados no aprendizado e aperfeiçoamento dos estilos da natação, alguns exemplos: pernada em decúbito dorsal com os dois braços no prolongamento (para cifose); com um braço no prolongamento (para escoliose); com os braços na lateral na amplitude do ombro (para ombros protaídos e cifose); pernada em decúbito lateral (para escoliose), entre outros.

Contudo, foi possível observar que a natação pode beneficiar à saúde dos asmáticos melhorando sua qualidade de vida, porém para que os benefícios sejam ainda maiores devemos respeitar todos os aspectos mencionados neste capítulo e aderir, se possível, em nossas aulas de natação, a exercícios respiratórios e posturais que são de extrema importância no trabalho não só no caso da asma como de muitos outros problemas respiratórios. Assim poderemos beneficiar a saúde dos asmáticos de forma mais efetiva ao mesmo tempo em que

aplicamos os objetivos específicos da natação, atendendo a todos os alunos, asmáticos e não asmáticos, de maneira global.

### **3- METODOLOGIA**

Este trabalho foi elaborado através de pesquisa bibliográfica, o objetivo foi analisar e compreender a asma brônquica através do estudo de diversas obras nas áreas de patologia, fisiologia e da natação. Foram coletadas idéias de vários autores, para que fosse possível analisar todos os aspectos relacionados com a doença e assim tornar possível o trabalho específico com os portadores desta, de forma segura e efetiva.

Dentre os autores, os mais utilizados e que colaboraram para a elaboração deste trabalho incluem: BETHLEM; BERVILAQCA; SILVA E HETZEL na parte de fisiologia e patologia, e na parte específica da natação se destacam MOISÉS; OLIVEIRA e BETTI .



#### 4-CONCLUSÃO

Através da pesquisa bibliográfica realizada neste trabalho foi possível analisar a asma brônquica, doença respiratória muito freqüente na população, bem como os principais aspectos relacionados à esta e como nós profissionais da educação física devemos trabalhar e agir frente à esta população especial.

O estudo patológico da doença demonstrou que a asma brônquica é uma doença alérgica das vias aéreas na maioria dos casos, os portadores desta reagem de forma exacerbada à vários estímulos, dentre os principais se destacam a poeira domiciliar, nos casos relacionados com alergia, mudanças climáticas e infecções das vias aéreas superiores também são fatores desencadeantes que resultam em hiperreatividade brônquica. O resultado dessa hiperreatividade é o broncoespasmo com conseqüente broncoconstrição, retenção de secreções, edema que provocam o aumento da resistência das vias aéreas.

Em termos fisiopatológicos as conseqüências desse aumento na resistência das vias aéreas são o aumento do volume residual pulmonar, dificuldade expiratória com diminuição do volume expiratório forçado.

A partir desse aspecto relacionado a dificuldade expiratória é que a natação tem sido a atividade física mais indicada ao portador de asma brônquica, principalmente por permitir o fortalecimento dos músculos respiratórios e impedir o fenômeno de “ar retido” que ocorre à nível pulmonar devido à esta dificuldade expiratória, isso é justificável pois a compressão exercida sobre o tórax promove a expansão maior e automática do mesmo o que promove tal benefício.

Outro ponto favorável da natação é o fortalecimento e retificação da coluna vertebral, pois a problemática respiratória que envolve o asmático predispõe o tórax e a coluna vertebral a deformidades, nesse caso várias atitudes do professor de Educação Física podem auxiliar, como exercícios de alongamento, fortalecimento e de consciência corporal, além da natação em si.

A natação também é a mais indicada pelos médicos por ser menos asmagênica que as outras modalidades devido ao fato do ar quente e úmido das piscinas evitar o ressecamento das vias aéreas e desta forma reduzir a possibilidade de ocorrer Asma Induzida pelo Exercício (AIE).

Porém para que a natação seja realmente efetiva para a saúde e integridade física dos asmáticos todos os fatores abordados neste trabalho como AIE; intensidade e duração da atividade física; tipo de atividade física mais indicada; alterações morfológicas relacionadas com a asma brônquica; fatores emocionais e natação dirigida, devem ser respeitados, existem condutas auxiliares dentro destes aspectos que podem ser incorporadas em nossas aulas de natação, como exercícios respiratórios, alongamentos, consciência corporal e respiratória, controle da intensidade, entre outras.

Com isso os benefícios que a natação pode promover podem ser intensificados se respeitarmos as limitações que os asmáticos venham a apresentar, orientar e adequar mais as aulas de natação de acordo com esses fatores para essa população de forma que nossa prioridade seja a melhoria da qualidade de vida desses pacientes.

## 5- GLOSSÁRIO

*Acetilcolina*: éster de ácido acético de colina, atua como neurotransmissor nas sinapses colinérgicas no sistema nervoso simpático e parassimpático.

*Acidose*: estado patológico que resulta do acúmulo de ácido no corpo, ou perda de base do corpo.

*Adrenalina*: hormônio secretado pela medula supra renal é um neurotransmissor do sistema nervoso central liberado por alguns neurônios. É um estimulador potente do sistema nervoso simpático.

*Alcalose*: alteração do equilíbrio ácido base no sangue produzida por um aumento do bicarbonato plasmático, aumentando a reserva alcalina.

*Alérgeno*: agente capaz de provocar um estado ou manifestação de alergia, substância específica que estimula a produção de anticorpos correspondentes em um organismo sensível.

*Apnéia*: cessação da respiração, ataques transitórios de falha de controle autônomo da respiração.

*Anticolinérgico*: que bloqueia a passagem de impulsos através dos nervos parassimpáticos.

*Anticorpo*: substância ou conjunto de substâncias naturais ou provocadas que se formam no organismo por exposição a um antígeno, são capazes de reagir de formas diferentes diante do antígeno que lhes deu origem.

*Antígeno*: substância capaz de induzir resposta imune específica e reagir aos produtos dessa resposta.

*Broncoconstrição*: estreitamento do lúmen das passagens aéreas pulmonares.

*Broncoespasmo*: curto período de contração na musculatura brônquica seguida por relaxamento na reposta de uma unidade motora a um estímulo.

*Cianose*: coloração azul ou violácea da pele ou mucosas, devido ao excesso de hemoglobina nos capilares.

*Corticoesteróide*: qualquer dos esteróides elaborados pelo córtex da supra renal ou qualquer equivalente sintético.

*Dispnéia*: respiração difícil, penosa ou irregular.

*Disritmia*: anormalidade no ritmo e funcionamento.

*Eosinófilo*: leucócito granular que *tem* um núcleo com dois lobos conectados por meio de um cordão de cromatina e um citoplasma que contém grânulos redondos de tamanho uniforme.

*Hipertensão*: aumento do tono ou tensão geral

*hiperventilação*: hiperpnéia ou respiração forçada por aumento da frequência ou da profundidade dos movimentos respiratórios, ou por ambos. Pode desencadear um ataque de tetania ou d epilepsia em indivíduos predispostos.

*Hipoxemia*: oxigenação deficiente do sangue.

*Hipóxia*: diminuição da tensão do oxigênio no sangue.

*Histamina*: amina produzida pela descarboxilação da histidina encontrada em todos os tecidos. Induz dilatação capilar que aumenta a permeabilidade capilar e abaixa a

pressão sangüínea, promove a contração na maior parte do tecido muscular liso. É também um mediador de hipersensibilidade imediata, pode ser um neurotransmissor do sistema nervoso central.

*Linfócitos:* leucócito pequeno, de núcleo volumoso. Célula madura que representa o último termo da patogênese ou sistema linfocítico, presente no sangue e no tecido linfático, sua função está ligada à produção e transporte de anticorpos.

*Neuropeptídeos:* uma das moléculas compostas de pequenas cadeias de aminoácidos encontrados no tecido cerebral.

*Neutrófilos:* leucócito granular que tem um núcleo com três a cinco lobos ligados por cordões de cromatina e um citoplasma que contém grânulos muito finos.

*Norodrenalina:* Principal neurotransmissor dos neurônios adrenérgicos, também secretado pela medula adrenal em resposta à estimulação esplâncica.

*Pneumotórax:* penetração de ar na cavidade pleural.

*Prostaglandina:* qualquer substância de um grupo de hidroácidos graxos quimicamente relacionados que estimulam a contratilidade do músculo uterino e de outros músculos lisos e tem a capacidade de reduzir a pressão sangüínea, regular a secreção de ácido no estômago e controlar a inflamação e permeabilidade vascular.

*Receptores:* molécula na superfície ou dentro de uma célula e se liga a moléculas específicas, produzindo um efeito específico na célula.

*Sibilância:* ruído das passagens pulmonares que pode ser percebido pela auscultação dos pulmões.

## 6- REFERÊNCIAS

- 1- **BETHLEM**, Newton. *Pneumologia*. 3ª ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 1984.
- 2- **BETTI**, Irene Rangel. *Ginástica respiratória e natação*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Srint, 1997.
- 3- **BEVILAQCA**, F.; **EDDY**, B.; **CASTRO**,F.S.E. *Fisiopatologia clínica*. 5ª ed.São Paulo: Manole,1995.
- 4- **FOX**, E. L.; **BOWERS**, R.W.; **FOSS**, M.L. *Bases Fisiológicas da educação física e dos desportos*. 4ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1989.
- 5- **GODFREY**, S.; **BARNES**, P. J.; **NASPITZ**,C.K. *Asma e sibilância em crianças*. São Paulo: Martin Dunitiz, 1997.
- 6- **GRAY**, Henry. *Anatomia*. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988.
- 7- **MAGLISCHO**, Ernest W. *Nadando ainda mais rápido*. São Paulo: Manole, 1998.
- 8- **McARDLE**, W.D.; **KATCH**, F.I.; **KATCH**, V.L. *Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho*. 4ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1996.
- 9- **MOISÉS**, M.P.; et.al. *Atividades físicas e a criança asmática*. Brasília, 1993.
- 10- **OLIVEIRA**, Paulo Marcos Ágria de. *Dicionário médico*. São Paulo: Roca, 1997.
- 11- **OLIVEIRA**, Paulo R. de. *Natação terapêutica e as doenças obstrutivas broncopulmonares*. São Paulo: Robe, 1994.
- 12- **POGLIANI**, G. *Novo atlas do corpo humano*. São Paulo: Círculo do livro, 1979.
- 13- **POLISUK**, Júlio; **GOLDFELD**, Silvio. *Pequeno dicionário de termos médicos*. São Paulo: Atheneu, 1998.
- 14- **SILVA**, L.C.da.; **HETZEL**, J.L. *Asma Brônquica: Manejo Clínico*. Porto Alegre: Artes Médicas,1998.
- 15- **SILVA**, L.C.C.da. et.al. *Compêndio de Pneumologia*. 2ª ed. São Paulo: Fundo Editorial BYK, 1991.
- 16- **SILVA**, O . J. da. *Exercício em situações especiais I*. Florianópolis: Editora da UFSC: 1997.
- 17- **SKINNER**, James S. *Prova de esforço e prescrição de exercício para casos especiais*. Rio de Janeiro: Revinter, 1991.

18- **TEIXEIRA**, Luzimar R. et.al. *Asma e Atividades Físicas*. Revista Medicina Desportiva, Abril 1995, Ano 1, nº 6, p. 19/25.

19- **TRIPPIA**, S.M.G.; **FILHO**, N.R.; **FERRARI**,F.P. *Aspectos clínicos da asma na criança: análise de 1009 pacientes de um ambulatório especializado*. Revista Brasileira de alergia e imunopatologia, 1998; 21(3). P. 75/82.